

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-251128

(43)Date of publication of application : 09.09.1994

(51)Int.Cl. G06F 15/62
G03G 21/00
G06F 15/70
G07D 7/00
H04N 1/40

(21)Application number : 05-054586

(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 22.02.1993

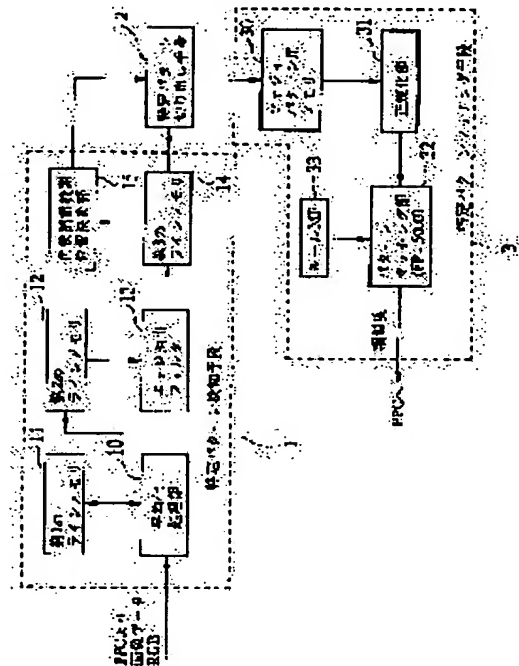
(72)Inventor : TSUTSUMI YASUHIRO
SOMA KOJI

(54) IMAGE PROCESSOR AND COPYING MACHINE USING ITS PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an image processor which can detect at a high speed paper money, etc., being an object by a single scan.

CONSTITUTION: Prescribed image information is inputted successively to a specific pattern detecting means 1, and by its detecting means, gradated image data is formed by lowering the resolution by an averaging processing part 10, and by an edge extraction filter 13 of the next stage, an edge of density/ color tone is extracted from image data of low resolution. Subsequently, the extracted edge is sent to an angle candidate rough retrieving/positioning part 15, expanded to a built-in register buffer array, and whether two pieces of orthogonal straight lines (corners) exist or not is detected by a logic circuit connected thereto. When they are detected, data in a prescribed area containing them is given to a segmenting means 2, a necessary part is segmented therein and outputted to a specific pattern matching means 3 of the next stage, and whether a candidate pattern segmented therein is a specific pattern or not is decided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2899736

[Date of registration] 19.03.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-251128

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/62	4 1 0 Z	9287-5L		
G 0 3 G 21/00				
G 0 6 F 15/70	4 6 0 F	8837-5L		
G 0 7 D 7/00		H 9340-3E		
H 0 4 N 1/40		Z 9068-5C		

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平5-54586

(22)出願日 平成5年(1993)2月22日

(71)出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72)発明者 堤 康弘

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72)発明者 相馬 宏司

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

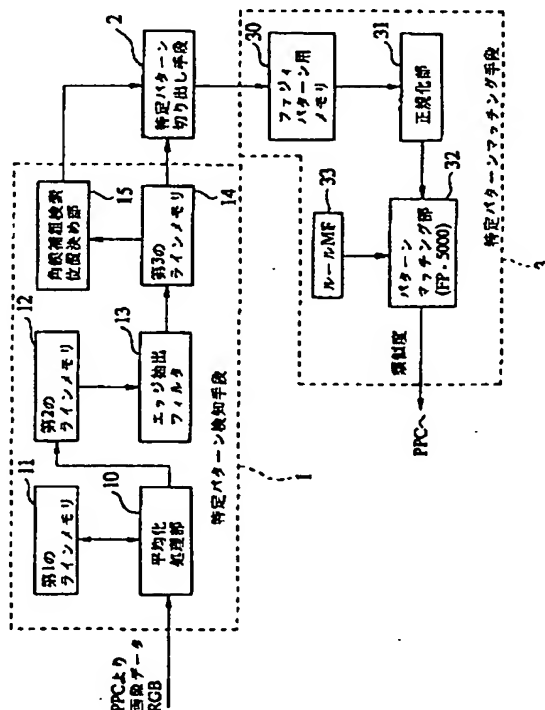
(74)代理人 弁理士 松井 伸一

(54)【発明の名称】 画像処理装置及びそれを用いた複写機

(57)【要約】

【目的】 1回のスキャンで対象となる紙幣等を高速に検出することができ画像処理装置を提供すること

【構成】 特定パターン検知手段1に所定の画像情報が逐次入力され、その検知手段では平均化処理部10にて解像度を低下させてぼかした画像データを形成し、次段のエッジ抽出フィルタ12にて低解像度の画像データから濃度・色調のエッジを抽出する。そして抽出されたエッジを角候補粗検索・位置決め部15に送り、内蔵されたレジスタバッファアレイに展開し、それに接続された論理回路で直交する2本の直線（コーナー）の有無が検知される。検出されたなら、それを含む所定領域のデータが切り出し手段2に与えられ、そこにおいて必要箇所が切り出されて次段の特定パターンマッチング手段3に出力されし、そこで切り出された候補パターンが特定パターンか否かを判断する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 与えられた画像情報中に存在する特定パターンらしきパターンを検知する手段と、その検知したパターンを前記画像情報から切り出す手段と、予め設定しておいた基準パターンと前記切り出したパターンの類似度を演算する手段とを備え、

かつ、前記検知する手段が、少なくとも画像情報からエッジを抽出する手段を有し、その抽出する手段により抽出されたエッジに基づいて前記特定パターンらしきパターンを検知するようにしたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 与えられた画像情報中に存在する特定パターンらしきパターンを検知する手段と、その検知したパターンを前記画像情報から切り出す手段と、予め設定しておいた基準パターンと前記切り出したパターンの類似度を演算する手段とを備え、

かつ、前記検知する手段が、少なくとも画像情報から2値情報を算出する手段と、算出された平面の2値情報をレジスタバッファに保持する手段と、前記レジスタバッファの各出力に接続された前記特定パターンらしきパターン検出用の所定の論理回路とを有してなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 前記パターンを検知する手段が、与えられた画像情報に対し、解像度を低下させてぼかした画像を形成する手段をさらに備え、前記ぼかした画像に対して上記各処理を行うようにしたことを特徴とする請求項1または2に記載の画像処理装置。

【請求項4】 少なくとも原稿を読み取る手段と、その読み取る手段に接続され、その読み取った画像データを印刷するための信号に変換する色信号変換手段と、その色信号変換手段からの出力を受け、所定の印刷処理を行う印刷手段とを備えた複写機において、前記請求項1～3のいずれか1項に示す画像処理装置を搭載するとともに、前記原稿を読み取る手段から出力される画像データを前記色信号変換手段と並列に前記画像処理装置に入力させ、かつ、前記画像処理装置は、複写処理中の物体が、紙幣等の予め登録した所定の物体か否かを判断し、少なくとも前記所定の物体と判断した時には前記複写機の所定の処理手段に対し制御信号を送り、複写を抑制するようにしたことを特徴とする複写機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、紙幣、有価証券等の偽造を防止するために適した画像処理装置及びそれを搭載した複写機に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のフルカラー複写機等の複写装置の開発により、複写画像の画質は原画像と肉眼では見分けが付かないレベルにまで達し、係る忠実な複写が手軽に得られるようになった。しかし、それにともない紙幣、

有価証券等の本来複写が社会的に禁止されているものの偽造に悪用される危険性が增大すると考える必要があり、係る危険性を未然に防止するための偽造防止装置が種々開発されている。そして、その中の一つとして、例えば特開平2-210481号公報に開示された画像処理装置がある。

【0003】 すなわち、係る処理装置は、原稿全面に対して4回スキャンすることにより原稿台上に載置された原画像を読み込むとともに複写処理を行うフルカラーデジタル複写機に搭載されるもので、原稿台上に紙幣等が載置されている場合に、1回目のスキャンにより偽造防止しようとする検出対象の紙幣の透かしをもとに紙幣が存在するであろうおおまかな位置を検出し、2回目のスキャン時には、係る紙幣の正確な位置並びに置かれている角度（原稿台上における紙幣の正確な位置座標）を検出する。そして、3回目のスキャン時には、2回目のスキャン時に求めた紙幣の正確な位置から紙幣に印刷された朱印の位置座標を算出し、前記算出した位置座標に基づいて朱印が存在する領域の画像を抽出するとともにそれが朱印であるか否かを判断するというように複数回スキャンを行うことにより検出対象物が原稿台上に載置されていることを検出するようになっている。そして、紙幣等が原稿台上に載置され複写されようとしていることを検知したなら、4回目のスキャン時に、例えば、画面全体を黒に表示したり、複写を禁止したりする等の所定の偽造防止処理を行うようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の装置では、紙幣等の複写が禁止されている物体を検知するのに複数回スキャンする必要がある、判定に長時間を要する。また、紙幣の大きさに相当するメモリ容量が必要となり、装置のコスト高を生じるばかりか、判別（検出）可能な紙幣などの種類が少くなる。さらに、カラー複写機等においては、スキャンの回数が上記4回方式のもの他に、3回や1回方式のものもあり、係る方式の複写機には、上記の処理装置では適用することができない。しかも、少なくとも検出対象の紙幣等の大きさに相当する非常に大きなメモリ容量が必要となる。そして、このことは必然的に検出可能な紙幣等の種類が少なくなるという問題を生じる。

【0005】 本発明は、上記した背景に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、1回のスキャンで対象となる紙幣等を検出することができ、しかも、使用するメモリ容量が小さくて済み、リアルタイムで高速な処理が行え、コスト安となる画像処理装置及びそれを備えた複写機を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記した目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置では、与えられた画像情報中に存在する特定パターンらしきパターンを検知

10

20

30

40

50

する手段と、その検知したパターンを前記画像情報から切り出す手段と、予め設定しておいた基準パターンと前記切り出したパターンの類似度を演算する手段とを備え、かつ、前記検知する手段が、少なくとも画像情報からエッジを抽出する手段を有し、その抽出する手段により抽出されたエッジに基づいて前記特定パターンらしきパターンを検知するようにした。

【0007】また、前記検知する手段を、少なくとも画像情報から2値情報を算出する手段と、算出された平面の2値情報をレジスタバッファに保持する手段と、前記レジスタバッファの各出力に接続された前記特定パターンらしきパターン検出用の所定の論理回路とから構成するようにしてもよい。

【0008】そして好ましくは、前記パターンを検知する手段が、与えられた画像情報に対し、解像度を低下させてぼかした画像を形成する手段をさらに備え、前記ぼかした画像に対して上記各処理を行うようにすることである。

【0009】さらに、本発明に係る複写機では、上記した各種の画像処理装置を、少なくとも原稿を読み取る手段と、その読み取る手段に接続され、その読み取った画像データを印刷するための信号に変換する色信号変換手段と、その色信号変換手段からの出力を受け、所定の印刷処理を行う印刷手段とを備えた複写機に搭載する。そして、前記原稿を読み取る手段から出力される画像データを前記色信号変換手段と並列に前記画像処理装置に入力させ、かつ、前記画像処理装置は、複写処理中の物体が、紙幣等の予め登録した所定の物体か否かを判断し、少なくとも前記所定の物体と判断した時には前記複写機の所定の処理手段に対し制御信号を送り、複写を抑制するようにした。

【0010】

【作用】検知する手段にて与えられた画像情報に対して濃度等の特徴量に基づいてエッジを抽出し、平面(2次元)情報を、線(1次元)情報に変換する。そして、かかる線情報に基づいて与えられた画像情報中に所定のパターンがあるか否かを検知する。そして、ある場合には、次段の切り出す手段にて、画像情報中の所定領域(検知したパターンを含む領域)を切り出すとともに、それを類似度を演算する手段に送り、そこにおいて所定の演算処理を行い、基準パターンらしさ(類似度)を求める。この求めた類似度が高ければ、検知したパターンは、最終的な検出目的である特定パターンと認定される。そして、線情報に基づいて各種処理がなされるため、上記各処理は高速に行われ、しかも、レジスタバッファ並びに所定の論理回路を組むことにより特定パターンの検知処理をする場合には、より高速に処理され、画像情報の読み取りに対してリアルタイムで処理される。

【0011】一方、係る画像処理装置を複写機に搭載した場合には、特定パターン(基準パターン)を紙幣等の

複写禁止物の所定領域の画像に対応したものに設定しておくことにより、複写機を用いて複写禁止物を複写処理しようとした場合には、通常の複写処理と平行して上記画像処理装置を作動させ、複写しようとするもの(原稿)に所定の特定パターンが含まれていると判断した場合には、所定の複写禁止処理が実行される。そして、上記したように画像処理装置は、高速処理され原稿の読み取りにリアルタイムに追従される。

【0012】

【実施例】以下、本発明に係る画像処理装置及びそれを用いた複写機の好適な実施例を添付図面を参照にして詳述する。本例では、フルカラー複写機に実装され、係るフルカラー複写機を用いて紙幣等の複写が禁止されているものを複写しようとした場合に、それを検知して複写処理を停止するための画像処理装置を示している。すなわち、図1に示すように、複写機本体に設けられた光学的読取装置であるCCD等のイメージセンサにより読み取られた画像情報が、特定パターン検知手段1に入力される。この画像情報は、上記イメージセンサによるスキャンが進むにしたがって順次所定の領域分ずつリアルタイムで送られてくるようになっており、具体的なデータとしては、フルカラー情報であるレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)成分それぞれについて、400DPIの解像度となっている。

【0013】そして、この特定パターン検知手段1にて、入力された画像データを圧縮して形成したぼかした画像に対して、パターンマッチングによりそのエリア内に検出対象の特定パターンらしい候補パターンがあるか否かをチェックするとともに、係る候補の基準位置(矩形形状であればコーナーの頂点の位置等)を特定し、そのデータを次段の特定パターン切り出し手段2に送るようになってい

【0014】そして、この特定パターン切り出し手段2では、粗検索により検出された候補パターンを含むぼかされた画像データに対し、上記した基準位置に基づいてその周囲の所定部位を切り出し、後工程におけるパターンマッチングを行うための比較パターンを作成(実際には特徴量抽出)するようにし、特定パターンマッチング手段3に送るようになってい

【0015】そして、特定パターンマッチング手段3では、ファジィパターンマッチングにより比較パターンの基準パターン(特定パターン)に対する適合度を求め、比較パターンが特定パターンであるか否かを判断し、少なくとも特定パターンの時には所定の制御信号を出力するようになってい

【0016】すなわち、本例では、通常の複写機の読み取りデータに対し、前記基準パターンをぼかして作成されたパターンに基づいてパターンマッチングを行うことにより逐次比較的ラフな粗検索を行い特定パターンらしい候補パターンを抽出し、係る候補パターンが検出され

たなら、その候補パターンに対して順次ファジィ推論によるパターンマッチングを行い、特定パターンか否かの判定処理を行う。しかも、上記パターンの検知並びに切り出しが後述するごとくハードウェアにより高速に処理されるため、特別に大きな記憶容量を有する記憶部を用いることなくリアルタイムで処理可能となる。

【0017】次に、上記した各手段の具体的な構成について説明する。まず、特定パターン検知手段1は、平均化処理部10にて図外のイメージセンサから送られて来た400DPIの小さな画素の複数個分（主走査方向にN画素分で副走査方向にMライン）を1まとめにするとともに、それらの濃度及びまたは色調（以下、基本的に濃度について説明）を平均化してやや大きな（解像度の低い）濃淡画像データを作成する。ここで、与えられる画像データは、主走査方向に1ライン分毎であるため、平均化処理部10では、内蔵される加算器等を用いて各ライン中の所定のN画素分の濃度を加算して得られた結果を、その平均化処理部10に接続された第1のラインメモリ11に格納したり、すでに格納した前のラインに関するデータと呼び出すとともにそれに現在処理中のラインの濃度データを加算し再書き込みする等の処理を行う。そして、所定のMライン数分の画像データの総和が求められたなら、内蔵する除算器により除算して平均値を求め、それを第2のラインメモリ12に格納する。

【0018】これにより、第2のラインメモリ12に格納された画像は、元の400DPIの画像データに比しぼやけた画像となり、細かな模様はなくなりおおよぼな形状が現れる。よって、たとえ読み取って入力された原画像に印刷ずれ等があり、予め記憶設定されている特定パターンとわずかな相違があったとしても、画像をぼかした結果に係る相違が解消（消滅）されてしまう。これにより以後の各種のパターン検知、パターン認識等の各種処理を高速かつ正確に行うことができる。

【0019】そして、係る第2のラインメモリ12に格納された低解像度の濃淡画像データを次段のエッジ抽出フィルタ13に送り、ここにおいて、3×3で構成される所定のフィルタ係数からなるフィルタを用い、濃淡画像の濃度エッジ及びまたは色調エッジを抽出する。ここで使用するフィルタ係数としては、例えば対象画素が「+8」で周囲の8画素が「-1」としたり、或いは、対象画素を「+8+N」で周囲が「-1」としたものなど、検出対象などにより適宜設定する。また、このエッジ抽出フィルタ13に inputsするデータとしては、R、G、Bそれぞれをそのまま入力してもよく、或いは、R-G、G-B、B-R、R+G+B、さらには、それらRGBに適当な重み付けをした線形式等種々のものを用いることができ、これも、検出対象に応じて決定する。そして、所定のエッジ抽出された画像データが第3のラインメモリ14に書き込まれる。

【0020】さらに、この第3のラインメモリ14に格

納された画像データは、逐次次段の角候補粗検索・位置決め部15に送られ、そこにおいて検出対象の特定パターンらしい候補パターンがあるか否かを判断し、係る候補が検出されたなら、その基準位置であるコーナーの頂点の位置並びに角度を特定し、係るデータを次段の特定パターン切り出し手段2に送るようになっている。なお、上記第3のラインメモリ14に格納された画像データは、上記特定パターン切り出し手段2にも与えられるようになっている。

10 【0021】そして角候補粗検索・位置決め部15について説明すると、図2に示すような直線抽出マスク（図中黒或いは網掛けで示す部分）を用い、第3のラインメモリ14からセットされた図3に示すような31×31のシフトレジスタ（レジスタバッファ）内のデータ中に、中心位置で所定の角度（90度）で交差する2本の直線があるか否かを検出するようになっている。

20 【0022】まず直線抽出マスクについて説明すると、図2では、便宜上第1象限の90度分について示しており、しかも、隣接する各直線を明示するために同図（A）～（D）の4つに分割して示している。よって、実際の第1象限におけるマスクは図2（A）～（D）を合成したものとなり、0～29番までの30本のマスクを備える。そして、残りの270度分についても同様のマスクを用意し、全体で120本のマスクを持つことになり、分解能は3.8度となる。

30 【0023】そして基本的には、抽出されたエッジが上記いずれかの直線マスクに一致する（エッジを構成する画素が、直線マスクを構成する画素上に位置する）場合には、そのエッジは直線であると判断するようになっている。但し、本例では検出誤差その他を考慮し、各直線マスクを構成する画素のうち、隣接する連続した2つ以上の画素に空白（エッジでない部分）がない場合には、その直線マスク上に直線のエッジがあると判定するようになっている。

40 【0024】さらにそのようにして検出された直線が複数ある場合に、任意の2本の直線のなす角が90度である時に31×31のシフトレジスタの中心位置が特定パターン（候補パターン）のコーナーの頂点の座標となる。そしてさらに、検出した直線マスクの番号nの値により、コーナーの傾斜している角度（向き）が検出できるようになっている。

50 【0025】次に、上記各種の検出を行う実際の回路構成について説明する。図4に示すように各直線のマスクを構成する各画素（実際には各レジスタの出力）のうち、隣接する2つの画素にそれぞれ2入力の直線検出用オア素子16の各入力端子を接続し、すべての直線検出用オア素子16の出力を多入力の直線検出用アンド素子17に inputsするようにしている。これにより、所定のマスクを構成する画素上にエッジがあるならば、対応する直線検出用アンド素子17の出力が「1」になるため、

高速に直線の検出ができる。

【0026】なお、本例では、中心から4画素分のデータは、直線の検知に使用しないが、これは中心から4画素の領域中は、1の画素上に複数の直線が通過するため、識別の特徴量としてはさほど重要ではないと共に、例えば、頂点付近がない（頂点で接続されてはいない）2本の直線（なす角は90度）をも検出可能とするためである。なおまた、直線の抽出ルールは、上記したもの（本例では、連続する複数の画素がしるでなければ直線とする）に限ることはなく、検出対象（特定パターン）10 に応じて適宜変更するようにしてもよく、係る場合にはそれに対応して適宜論理回路を組み直すことにより対応すればよい。

【0027】また、2つの直線が直交するのを検出する手段としては、図5に示すようにn番の直線検出用アンド素子17の出力を2入力の直角判定用アンド素子18の一方の入力端子に接続し、係る直角判定用アンド素子18の他方の入力端子には、n+29番、n+30番、n+31番の各直線マスクのための直線検出用アンド素子17の出力を直角判定用オア素子19を介して入力するよう20 になっている。そして、係る直角判定用アンド素子18と直角判定用オア素子19とで構成される直角判定回路20を所定数設け、直角となるべきすべての直線検出用アンド素子17の組み合わせに対応して係る素子17の出力に接続する。

【0028】すなわち、本例では90度分に30本の直線マスクを設けたため、n番とn+30番に相当する2本の直線は、そのなす角が90度となるので、31×31のエリア内に、その中心画素で直交する2本の直線があると、対応する所定の直交判定用アンド素子18の出力が「1」となる。よって、31×31のエリア内の画像データ中に存在する直交する2本の直線の検出が、適宜組み合わせられ接続構成されたゲート回路により行われ、しかも、その検出処理はすべてハードウェアからなる回路で実行されるため、瞬時に判定できる。

【0029】さらに、出力が「1」となった直交判定用アンド素子18を特定することにより、コーナーの傾斜角度も自動的に判定できる。なお、n番に対応させてアンド素子18に入力させるのがn+30番のみでなく、n+29番並びにn+31番も入力させるようにしたのは、±40 1番の検出角度誤差に対応するためである。

【0030】次に、図3を用いて第3のラインメモリ14から31×31のシフトレジスタへデータを書き込むための装置について説明する。図示するように、まず入力側に並列入力直列出力の8ビットのシフトレジスタ20を所定の位置関係で31列配置する。具体的には、前後を一致させた状態で4列配置したなら、その下方は、1ビットだけシフト方向に前へ進めた状態で4列配置し、以下それを繰り返す。そして、各シフトレジスタ20の出力に、上記した入力側のシフトレジスタ20のシ

フト方向の位置ズレに応じて38～31ビットの所定のビット長からなる直列入力並列出力のシフトレジスタ21を接続している。これにより、各シフトレジスタ21の最終段は一致するとともに、最終段側から31×31のエリアが形成され、かかるエリア内の並列出力である各レジスタに、上記の各直線検出用オア素子16が、所定の配線を介して接続される。

【0031】そして、係る構成のシフトレジスタ20、21へのデータ書き込みは、第3のラインメモリ14に接続された8ビットのD-F/F22と、ロードフラグ発生回路23を用いて行われる。すなわち、D-F/F22の8ビットの出力は、入力側の31列のすべての8ビットシフトレジスタ20に並列に接続されており（図中では、便宜上最上段の1列のみに接続した状態を示している（矢印で示す））、ロードフラグ発生回路23からフラグがたった（出力が「1」）シフトレジスタ20にD-F/F22の出力が書き込まれるようになっている。そして、本例では、係るロードフラグ発生回路23も所定ビット数からなる巡回型の並列出力のシフトレジスタを用い、1箇所のみ「1」とし残りを「0」としたデータを巡回させるようにしている。

【0032】さらに、上記ロードフラグ発生回路23を構成するシフトレジスタは、1画素スキャンする間（低解像度の画像データの1画素分が第3のラインメモリに書き込まれる間）に4回パルスが発生するシフトタイミングシグナル（STS）1によりシフトし、また、上記シフトレジスタ20、21は、係る1画素スキャンする間に1回パルスが発生するシフトタイミングシグナル（STS）2によりシフトするようになっている。

【0033】これにより、1画素スキャンされている間に、上から1～4列目の入力側のシフトレジスタに対してロードフラグ発生回路23から順にロードフラグが立つため、第3のラインメモリ14に格納されている所定の過去8画素分のデータに係る8×4のエリアAに書き込まれる。そして、上記1画素がスキャンされたならSTS2が1回パルスを発生し、上記エリアAに書き込まれたデータが1画素分シフトされる。そして次の1画素がスキャンされる間に、上から5～8列目の入力側のシフトレジスタに対してロードフラグ発生回路23から順にロードフラグが立つため、第3のラインメモリ14に格納されている所定の過去8画素分のデータに係る8×4のエリアBに書き込まれる。

【0034】この時、上記したごとくエリアAとエリアBとは1画素分だけずらして配置し、しかも、エリアAに書き込まれたデータはエリアBに書き込み処理をしている時にはすでに1画素分だけシフトされているため、結局、このエリアBの先頭B1に書き込まれた画素と、エリアAに書き込まれ1つシフトされた先頭A1に書き込まれた画素は、もとの画像で主走査方向の同一位置（副走査方向では所定列数ずれている）のものとなる。

【0035】そして、以下順に上記書き込み処理を行うことにより、後段のシフトレジスタ21中に形成される 31×31 のエリアには、相対位置関係が整った状態の上記平均化された低画像データ中の所定領域が配置され、それぞれ接続された所定の直線検知用オア素子16に入力され、直交する直線の検知が行われる。

【0036】一方特定パターン切り出し手段2では、角候補粗検索・位置決め部15にて検知され与えられたコーナーの頂点の位置並びに傾斜角度 θ （検出した直線マスクの番号 n から算出される）に基づいて、第3のラインメモリ14から与えられる対応する所定の領域（検出したコーナーを含む領域）の画像データ中の有効画素領域を抽出するようになっている。

【0037】すなわち、多くの場合図6に示すように検索対象領域 R （8画素 \times 8画素で構成される特徴量ブロックを1辺に8個設けた正方形領域）は、イメージセンサにて読み取られた長方形領域 T における主走査・副走査方向を基準とした直交座標系 x, y に対して所定角度 θ だけ傾斜している。したがって、上記の直交座標系から検索対象領域の隣接する2辺からなる直交座標系 x', y' に座標変換すると共に、検索対象領域 R を構成する有効画素か否かを判断し、有効画素のみを抽出し、さらに、次段の認識処理用の特徴量抽出を行うようになっている。そして、具体的な処理手順は、図7に示すようなフローのようになっている。

【0038】つまり、まず与えられたコーナーの頂点位置座標 $(X0, Y0)$ と傾斜角度 θ とから、図6(B)に示すような検索対象領域の外接正方形（図中破線で示す）の対角の2つの頂点となる x, y の直交座標系における起点と終点の座標を求める（S101）。そして、具体的な算出方法としては、まず、角度 θ から象限を求め（本例では、 θ は128の分解能をもつため、上位2ビットで θ の象限が決定され、その象限内での角度（アドレス）は、下位5ビットで決定される）、角度 θ の範囲（象限）にしたがって下記表から求める。

【0039】

【表1】 $0 < \theta < \pi/2$

基点： $(X0 - 64 \sin \theta, Y0)$

終点： $(X0 + 64 \cos \theta, Y0 + 64 \cos \theta + 64 \sin \theta)$

$\pi/2 < \theta < \pi$

基点： $(X0 + 64 \cos \theta + 64 \sin \theta, Y0 + 64 \cos \theta)$

終点： $(X0, Y0 + 64 \sin \theta)$

$\pi < \theta < 3\pi/2$

基点： $(X0 + 64 \cos \theta, Y0 + 64 \cos \theta + 64 \sin \theta)$

終点： $(X0 - 64 \sin \theta, Y0)$

$3\pi/2 < \theta < 2\pi$

基点： $(X0, Y0 + 64 \sin \theta)$

終点： $(X0 + 64 \cos \theta + 64 \sin \theta, Y0 + 64 \cos \theta)$

このようにして基点、終点が算出されたなら、次に基点並びに終点が含まれるメモリのバイトをそれぞれ基点バイト、終点バイトとし、初期設定として対象バイトを基点、対象ビットを0にセットする（S102）。そして、実画像位置から変換後画素位置を算出する（S103）。すなわち、実画像の座標系の座標 (x, y) と、変換後の座標系の座標 (x', y') の関係は、

$$x' = x \cos \theta + y \sin \theta$$

$$y' = -x \sin \theta + y \cos \theta$$

となっているため、係る座標変換を行うことにより簡単に求められる。

【0040】次いで、変換後画素位置から特徴量ブロックを算出し、さらに現在処理中の画素が特徴量ブロックか否か（さらには、どの特徴ブロックか）を判断し、検索対象領域内の有効画素（図6(B)参照）であれば、特徴量の計算、すなわち、処理中の画素が黒であれば、対応する特徴量ブロックに1加算する処理を行った後、対象ビットをインクリメントし、無効画素（図6(B)参照）であればそのまま対象ビットをインクリメントする（S104～107）。ここで、特徴量ブロックか否かの判別並びにどの特徴量ブロックに属する画素かの判定は、本例の場合は検索対象領域 R は1辺が64画素の正方形であるため、変換後の座標系における座標値 x', y' の値が0～63の場合には、有効画素でそれ以外は無効画素と判定できる。また、有効画素の場合には、その座標値からどの特徴量ブロックに含まれるかを求める。すなわち、例えば座標 (x', y') の x', y' がともに0～7の範囲であれば、1番目の特徴量ブロックであるというように、その座標値から簡単に求められる。

【0041】そして、処理対象のビット数が8になるまで上記ステップ103～107を繰り返し行い、ビット数が8になると、その画素は長方形領域 T における次のバイトになることを意味するため、対象ビットを0に初期化すると共に対象バイトをインクリメントする。そして、対象バイトが行の最後（図6の例では基点+12）でなければ、ステップ103に戻りその対象バイトの0～7ビット分の画素に基づいて特徴量算出を行う。また、対象バイトが行の最後の場合になったなら、次の行の先頭バイトに移り、その行について上記と同様ステップ103～111の処理を行い特徴量算出を行う（S108～112）。これにより、すべての有効画素についての特徴量抽出が終了するため、抽出された特徴量を次段のファジィパターン用メモリ30に書き込む。なお、本例における特徴量は、各特徴量ブロック（8 \times 8画素）中に存在する黒画素の数である。

【0042】そして、上記処理を行う具体的な構成としては、図8、図9に示すハードウェアにより実行され

る。まず、各ROMには、128の分解能に応じたそれぞれ90度分の $\cos \theta$ 、 $\sin \theta$ の値が格納されている。すなわち、変換後の座標 (x', y') と変換前の座標 (x, y) の関係を θ の値(象限)にわけて説明すると、下記のようにになっている。

【0043】 $0 < \theta < \pi/2$

$$x' = x \cos \theta' + y \sin \theta'$$

$$y' = -x \sin \theta' + y \cos \theta'$$

$$\theta' = \theta$$

$$\pi/2 < \theta < \pi$$

$$x' = -x \cos \theta' + y \sin \theta'$$

$$y' = -x \sin \theta' - y \cos \theta'$$

$$\cos \theta = -\sin(\theta - \pi/2) = -\cos(\theta - \pi) = \sin(\theta - 3\pi/2)$$

$$\sin \theta = \cos(\theta - \pi/2) = -\sin(\theta - \pi) = -\cos(\theta - 3\pi/2)$$

であるため、 $0 \sim \pi/2$ までの $\cos \theta$ 、 $\sin \theta$ の値を用意しておけば、必要に応じてその値に負数をつけることにより $0 \sim 2\pi$ までの x' 、 y' を求めることができるからである。

【0045】したがって、図8に示すように、各ROMに対して変換前の対象画素の座標値並びに θ の下位5ビット($0 \sim 90$ 度分に相当(上位2ビットが象限を表す))を入力することにより、それをアドレスとして対応する $x \cos \theta$ 、 $x \sin \theta$ 、 $y \cos \theta$ 、 $y \sin \theta$ が出力される。よって、それら出力された各値を適宜加減算することにより変換後の座標が求まるのであるが、本例では、さらに、 x 方向隣の画素の変換後座標値を次々と求めるべく、D-FFとAdder1とにより構成される回路により、対象画素の隣の画素に基づく $(x+n) \cos \theta$ 、 $(x+n) \sin \theta$ における n ($n=0 \sim 7$)を求め(より厳密には $n \cos \theta$ 、 $n \sin \theta$ を求めている)、それをAdder2を用いて上記出力である $x \cos \theta$ 、 $x \sin \theta$ に加えることにより、算出する。そして、その算出結果を4入力1出力の各マルチプレクサ(4-1MPX)に入力する。さらに、上記した $-\cos \theta$ 、 $-\sin \theta$ を求めるべく、上記Adder2の出力をInverterを介して上記4-1MPXに入力するようになっている。

【0046】さらに、上記4-1MPXの出力は、そこに与えられる θ の上位2ビットにより選択され、その4-1MPXの出力をAdder3を用いて加算処理することにより、それぞれ変換後の座標 (x', y') が求められるようになっている。すなわち、上記したごとく θ の上位2ビットは、象限を示しているため、上記した象限に対応する変換式になるように、選択・出力されるのである。

【0047】そして、その様にして求められた変換後の座標データ (x', y') が、図9に示す回路に入力されるようになっている。すなわち、図9は、特徴量算出回路を構成しており、本例では特徴量ブロックが64個あるため、かかる回路も64個設け、それら各回路には

$$* \theta' = \theta - \pi/2$$

$$\pi < \theta < 3\pi/2$$

$$x' = -x \cos \theta' - y \sin \theta'$$

$$y' = x \sin \theta' - y \cos \theta'$$

$$\theta' = \theta - \pi$$

$$3\pi/2 < \theta < 2\pi$$

$$x' = x \cos \theta' - y \sin \theta'$$

$$y' = x \sin \theta' + y \cos \theta'$$

$$\theta' = \theta - 3\pi/2$$

10 そして、

【0044】

* 【数1】

上記した図8の回路の出力が並列的に入力されるようになっている。

【0048】そして、入力された変換後の座標 (x', y') は、Address Matchingにより、該当する座標があるか無いか判断され、ある場合(その特徴量ブロック内の座標である)には、それがエッジの時にはカウンタが1カウントアップする。これにより、有効画素であれば、いずれか1つの特徴量算出回路のAddress Matchingに一致し、無効画素であればすべての特徴量算出回路のAddress Matchingに一致しないことになる。そして、各カウンタのカウント値が、対応する特徴量ブロックの特徴量となり、上記したごとく次段のマッチング手段3に向けて出力されるようになっている。上記したごとく、特定パターン切り出し手段2は、ゲート回路等のハードウェアにより構成されるため、非常に高速な処理が可能となり、座標変換・特徴量算出がリアルタイムで行われる。

【0049】次に、特定パターンマッチング手段3について説明する。特定パターン切り出し手段2からファジィパターン用メモリ30に格納された、抽出された1つの候補パターンについての有効画素領域中の特徴量データが、正規化部31に送られ、そこにおいて濃度補正、平均値の補正その他の各種処理を行い、次段のファジィ推論を行うための入力データを作成する。そして、このようにして作成された推論の入力値データを、次段のファジィ推論部(FP-5000:オムロン株式会社製ファジィチップ)33に送り、そこにおいて、メモリ34に格納されたルールやメンバーシップ関数等のファジィ知識に基づいて、推論処理をし、与えられた画像データが、予め設定された特定パターンとの類似度が判断される。そして、係る推論結果が複写機本体に向けて出力される。そして、複写機本体側では、その適合度がある閾値を越えたら紙幣等の複写禁止物と判断して偽造防止の所定の処理(複写禁止、全体に黒画面で出力等)をするようになっている。なお、係る紙幣等の複写禁止物(特

定パターン)であるか否かの判断も画像処理装置側で行い、その判定結果(停止信号等)を出力するようにしてもよい。また、認識(類似度を求める)処理は、必ずしも上記したファジィパターンマッチングを用いる必要はなく、種々の手法をとることができる。

【0050】なお、上記した例では、特定パターンが、なす角が90度のコーナーを含むものであるため、レジスタバッファ並びに所定の論理回路で検出するものも直線でもなす角が90度としたが、本発明はこれに限られるものではなく、例えばなす角が90度以外の所定角度でもよいのはもちろんで、検出対象も直線に限ることなく、円・曲線等種々の形状のものでもよい。但しその場合には、かかる形状に応じてマスクを設定することである。

【0051】図10、図11は、実際に複写機に上記装置を組み込んだ例を示している。図示するように、原稿台50上に載置された原稿51にランプ52から出射された光の反射光を光学系53を介してイメージセンサであるCCD54にて原稿の画像を読み取る。なお、ランプ52並びに光学系53を構成する平面鏡等は所定速度で移動してスキャンしていき、原稿51の所定部位をCCD54にて逐次読み取り、信号処理部55に画像データ(R・G・B)を送るようになってい

る。【0052】この信号処理部55は、図10に示すように、通常の色処理回路56と、上記した本発明に係る画像処理装置57が実装され、上記画像データが、色処理回路56と画像処理装置57に並列に送られるようになっている。そして、色処理回路56では、マゼンタ(M)、シアン(C)、イエロー(Y)並びにブラック(Bk)の各成分に分解し、印刷手段58に出力する。そして、実際には4回スキャンし、1回のスキャンにと

もない上記4つの成分(M、C、Y、Bk)のうち一つの成分を印刷手段58の入力側に配置されたレーザドライバ59に出力し、レーザ光を感光ドラム60の所定位

置に照射するようになっている。そして、4回のスキャン終了後、コピー紙に対して複写処理を行い複写物61を出力するようになっている。なお、具体的な複写処理をする機構については従来のものと同様であるため、その説明は省略する。

【0053】一方、画像処理装置57では、上記色処理回路56における信号処理を行っている間にそれと平行して上記した処理を行い読み取り最中の画像データ中のパターンの特定(基準)パターンに対する類似度を求め、その読み取り処理中の原稿51が、紙幣等の複写禁止物の場合には、上記レーザドライバ59の出力を停止する制御信号を発したり、或いは、色処理回路56に対し制御信号を送り、例えば複写画面全面を黒画像にする等種々の複写禁止処理を行うようになる。

【0054】なお、本例では、1回のスキャンによりリアルタイムで判定処理が行えるため、搭載した複写機が

1回スキャン方式のものでも対応することができる。そして、紙幣全体ではなくその一部の特定パターン部位を検出し、パターンマッチングを行うため、各種の記憶容量も少なく済み、たとえ上記のように多種類の偽造防止に対応するようにしても全体としてはさほど大きなメモリ容量は不要となる。

【0055】なおまた、上記した実施例では複写機に適用するものについて説明したが、本発明はこれに限ることなく、例えばカラープリンター、FAX、通信伝送装置その他種々の装置に適用できるのはもちろんである。

【0056】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る画像処理装置及びそれを用いた複写機では、複写(印刷)禁止物等の全体(外形状)の大きさに関係なく、その物体の一部に有する特定パターンに着目し、その特定パターンを有するか否かにより検出を行うため、使用するメモリ容量が少なく済み、コスト安となる。しかも、1回のスキャンによって特定パターンの検知からその類似度判定までリアルタイムで行えるため、1回スキャン方式の複写機等においても見落としなく高い認識率が得られる。そして、各種の処理は、エッジ抽出して得られた平面状の線情報に基づいて各種処理を行い認識されるため、面情報の場合に比し、チェックする画像データ・範囲が削減でき、処理速度をより高速にすることができ、装置並びに使用するメモリ容量の小型化が図れる。

【0057】さらに、平面の画像をレジスタバッファ上に展開し、論理回路によるハードウェアで検出処理が行われるようにした場合には、メモリをその都度アクセスすることにより、上記効果はよりいっそうのものとなる。そして、画像の読み取り速度に対して、認識処理をリアルタイムで追従できるようになり、検知した候補データを一時的に保持する退避バッファ的なメモリが不要となり、メモリ容量をより削減できる。

【0058】しかも、検知する際に、与えられた画像をぼかし、そのぼかした画像(パターン)に基づいて各種処理を行うようにした場合には、位置ずれや汚れ、読取り誤差等にも強く高速にかつ確実に特定パターンを有する画像データを抽出することができる。

【0059】そして、係る画像処理装置を複写機に実装することにより、紙幣、有価証券等の複写禁止物に対し、確実にその複写物の出力を禁止する(複写自体を行わない、原稿(複写禁止物)と異なる画像を複写・出力する等)ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像処理装置の一実施例を示すブロック構成図である。

【図2】直線マスクの一例を示す図である。

【図3】平面の画像情報が展開されるレジスタバッファ及び、そのレジスタバッファヘデータを書き込む手段の

15

一例を示す図である。

【図4】直線を検知するための回路の一例を示す図である。

【図5】検知した2本の直線が直交するか否かを判定する回路の一例を示す図である。

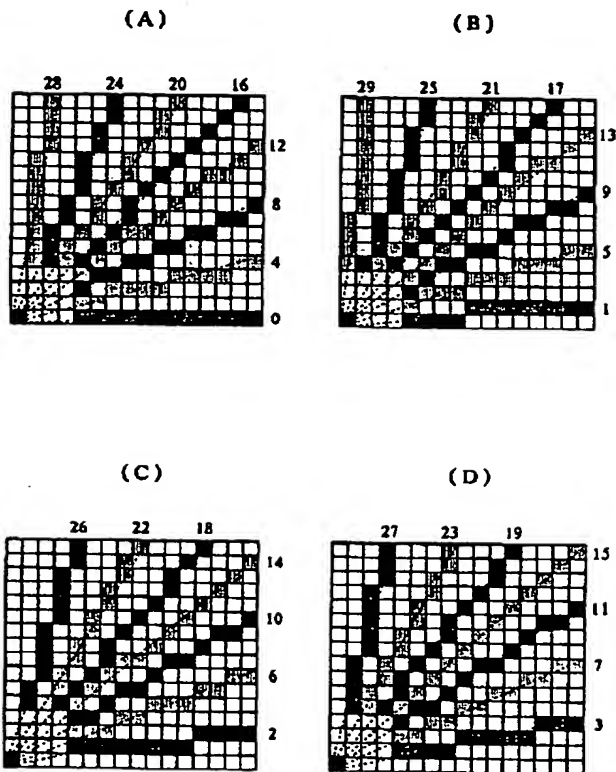
【図6】パターンを切り出す手段の作用を説明する図である。

【図7】そのフローチャート図である。

【図8】それを実行するためのハードウェアの一構成例の一部を示す図である。

【図9】それを実行するためのハードウェアの一構成例の残部を示す図である。

【図2】



16

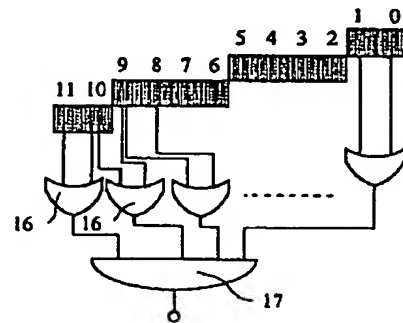
【図10】本発明に係る複写機の一例を示す図である。

【図11】本発明に係る複写機の一例を示す図である。

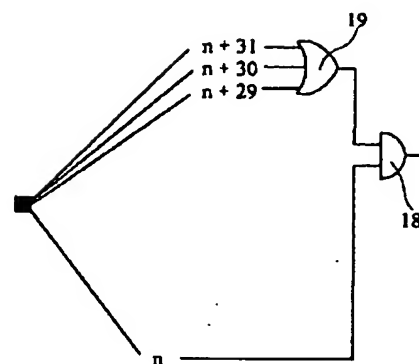
【符号の説明】

- 1 特定パターン検知手段
- 2 特定パターン切り出し手段
- 3 特定パターンマッチング手段（類似度を算出する手段）
- 10 平均化処理部
- 13 エッジ抽出フィルタ
- 15 角候補粗検索・位置決め部（レジスタバッファ等）

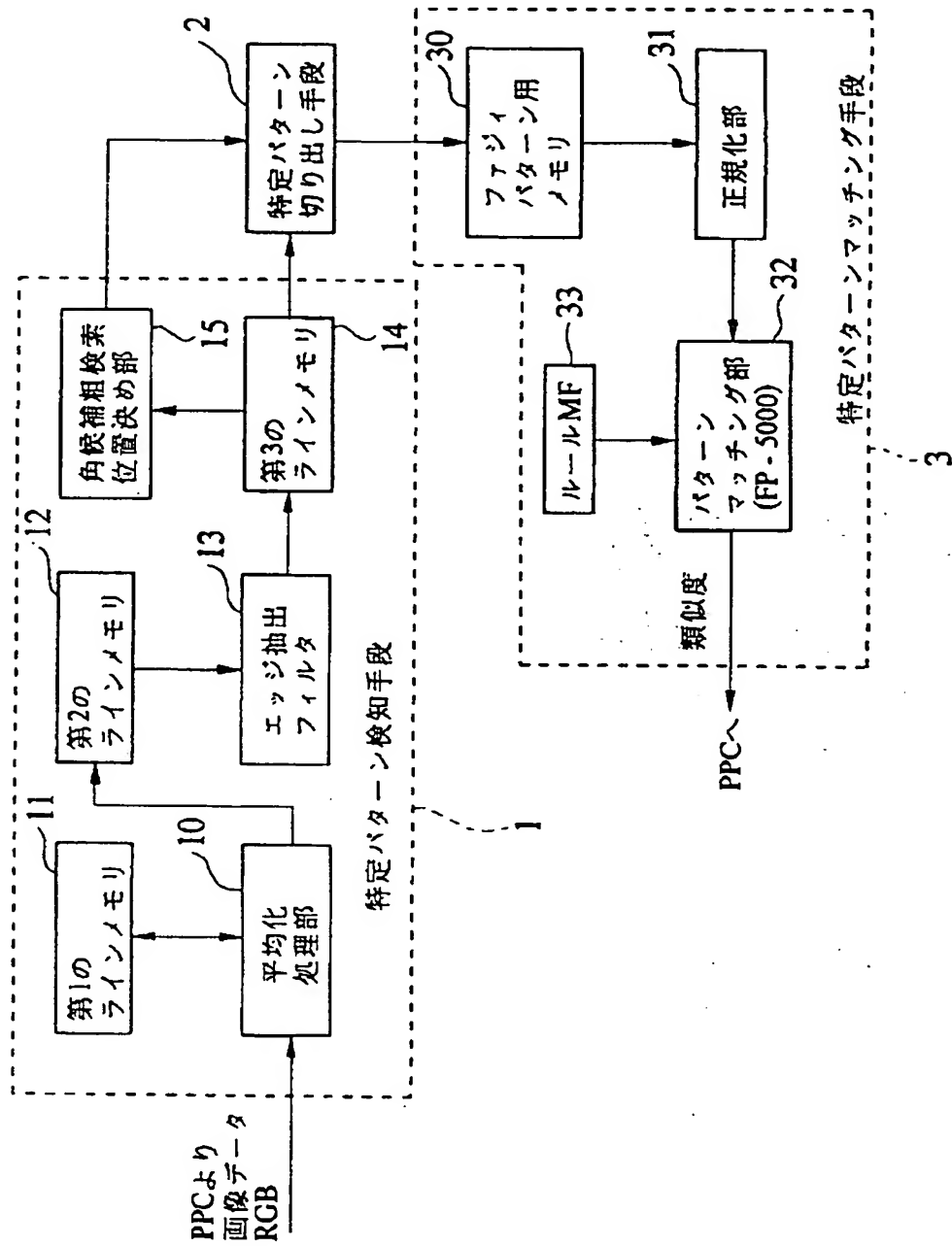
【図4】



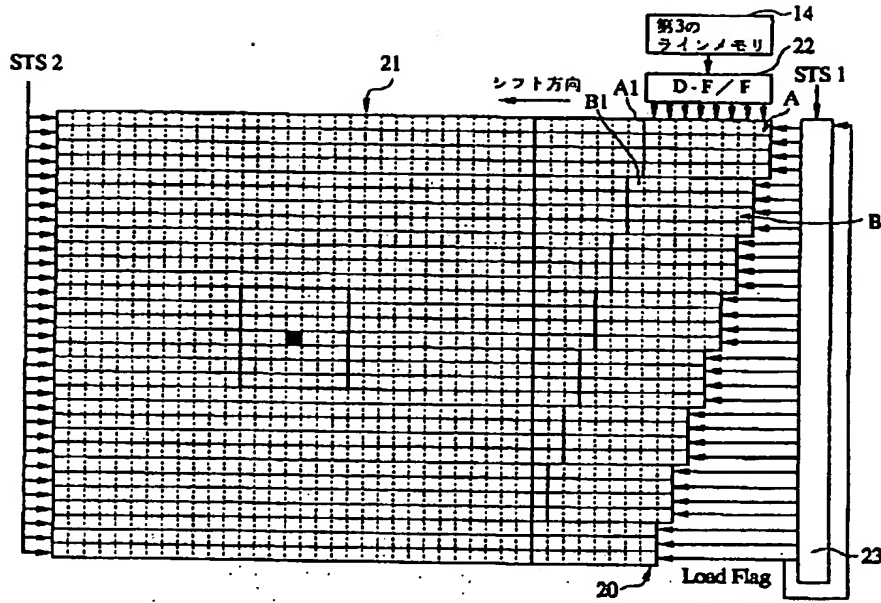
【図5】



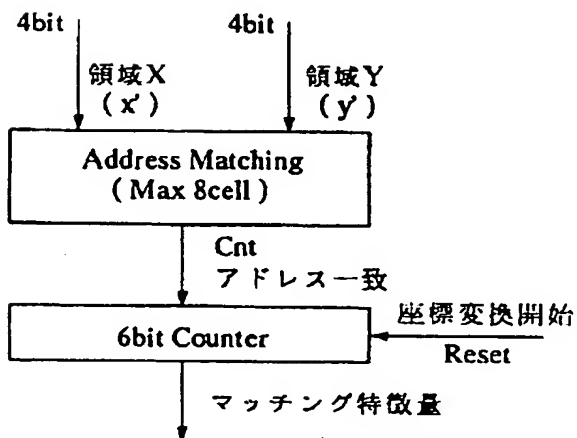
【図1】



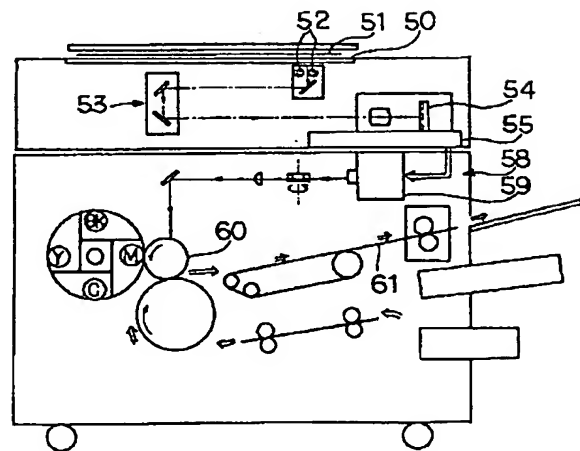
【図3】



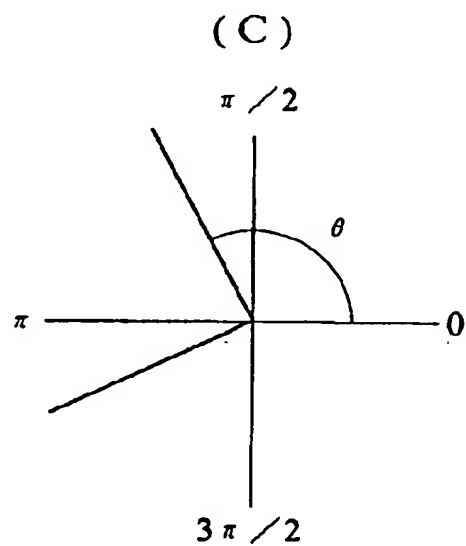
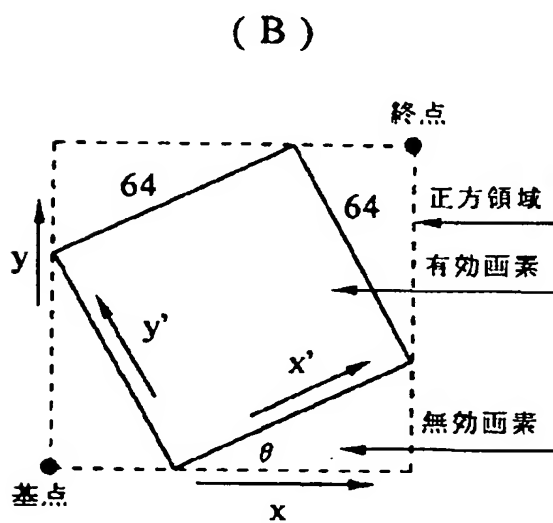
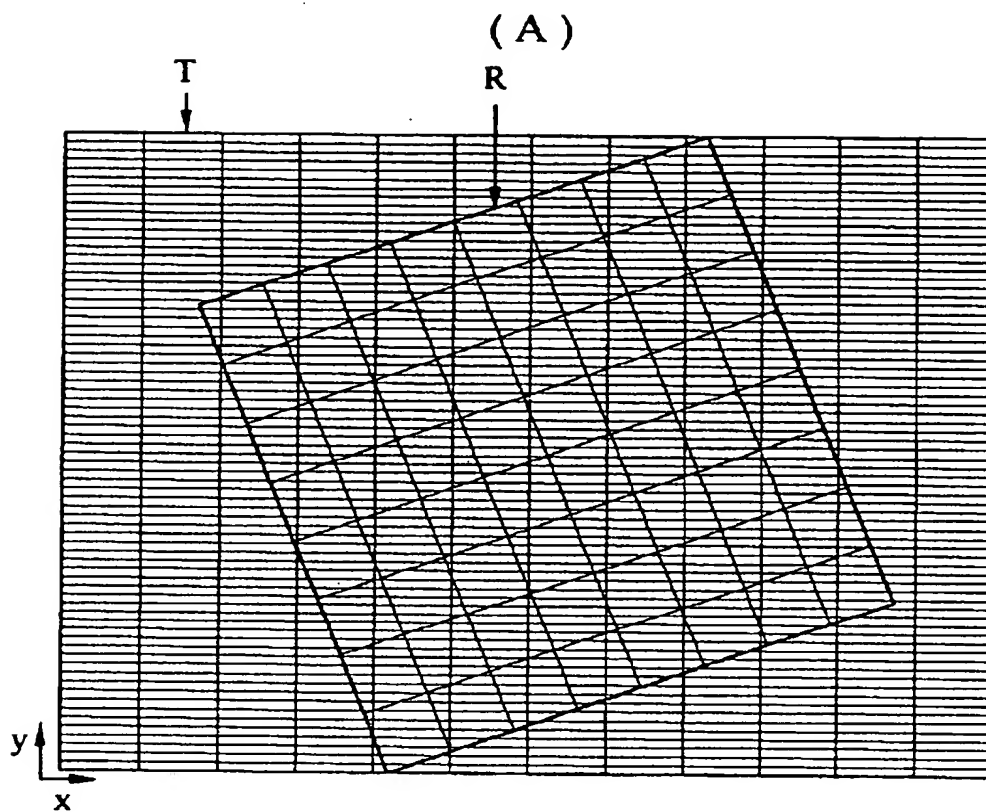
【図9】



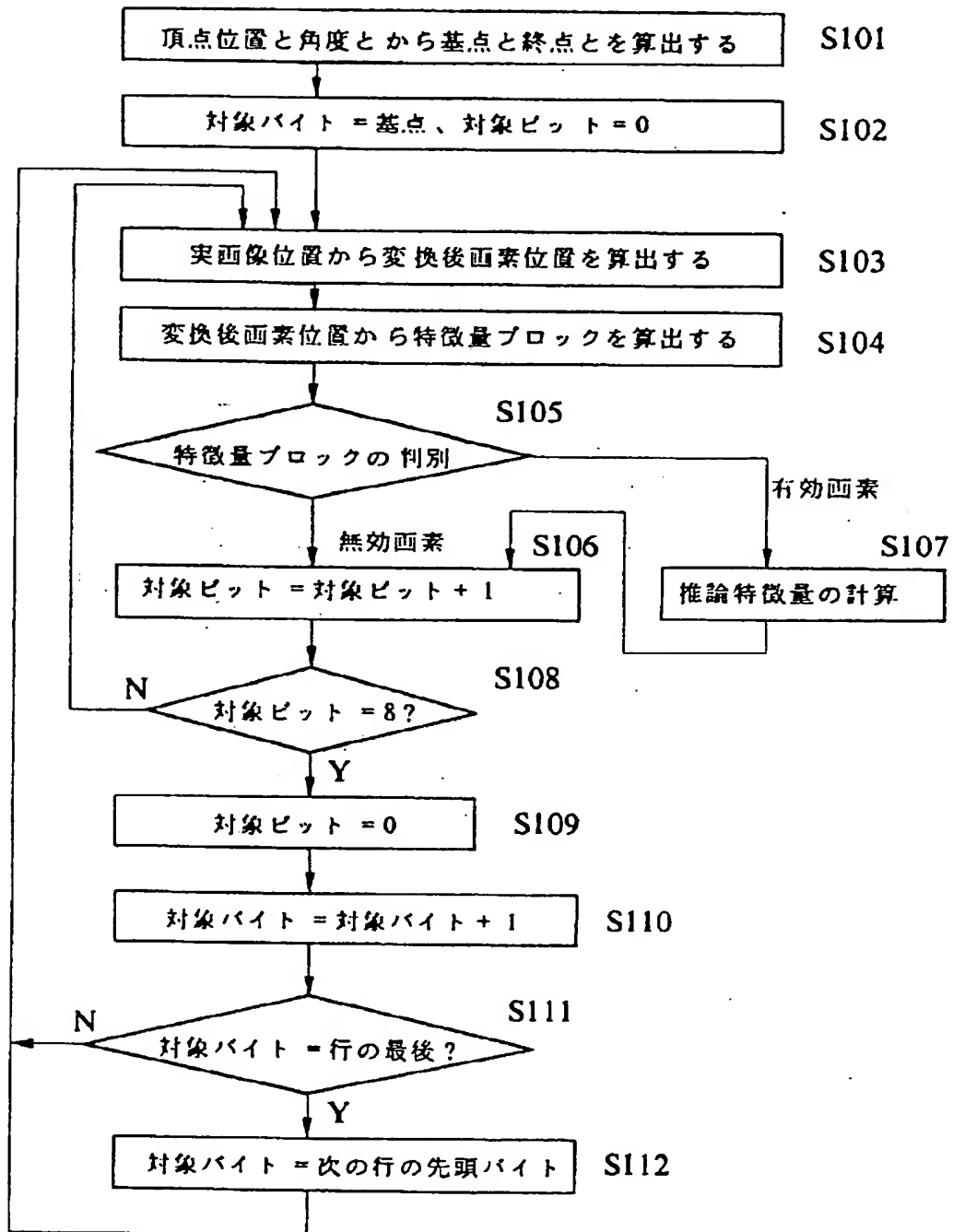
【図10】



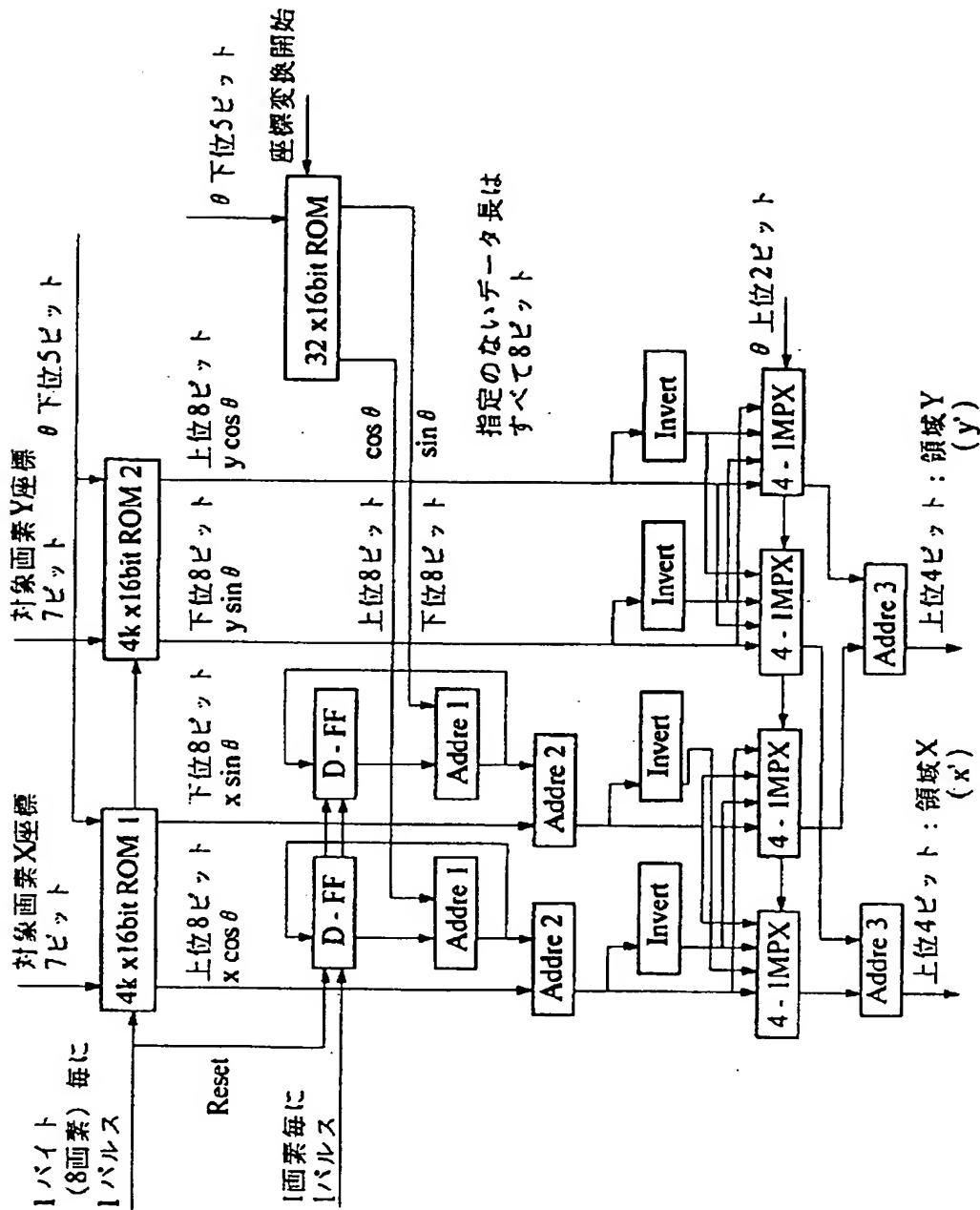
【圖6】



【図 7】



【図8】



【図11】

